

# 新たな重水素化医薬品フロー合成装置 による 医薬品開発コラボのご提案

教授・木田 徹也

産業ナノマテリアル研究所 表面・粒界部門

## ▶ 研究内容

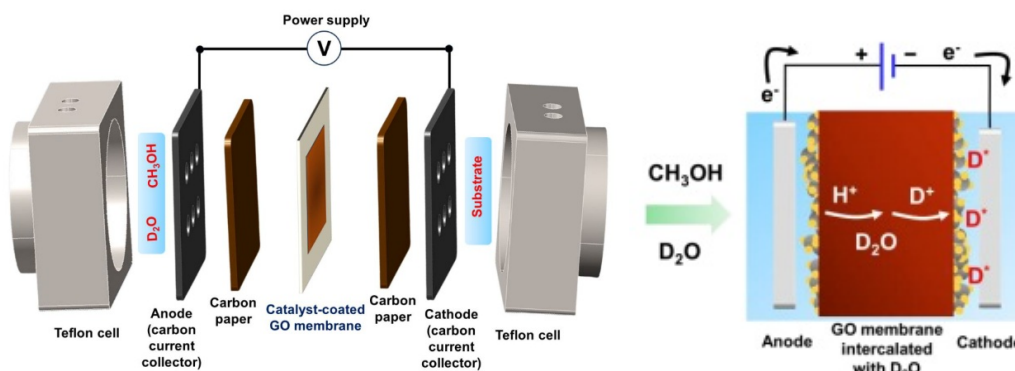
### Background & Technology

医薬品は、重水素化することによって薬剤安定性が向上することや、薬物動態の改善、毒性の低減につながる効果が期待されることから、そのメリットを活用し、重水素化医薬品を戦略的に開発する動きがある。その一方で、従来の重水素化プロセスは、いずれも有機合成プロセスを用いたバッチ式の重水素化法であり、処理方法・工程の煩雑さ・コストが課題であった。

本研究室では、有機合成法によらないプロセスで、多量の廃棄物を排出することなく、常圧・室温で処理可能な、重水素医薬品、重水素標識化合物フロー合成装置を開発した。

具体的には、プロトン導電膜に電極を取り付けた新たな膜型反応器によって、プロトン導電膜のアノード側に重水 ( $D_2O$ ) 及びプロトン供給源を供給し、プロトン導電膜のカソード側に重水素化する化合物を供給するというコンセプトの装置である。プロトン電動膜としては、現時点でナフィオン膜や酸化グラフェン膜を用いている。プロトン導電膜に通電することにより、アノード側においてプロトン供給源と重水を電気化学的に酸化して  $H^+ / D^+$  としてプロトン導電膜を経由し、カソード側に通過する  $D^+ / D_2$  と重水素化する化合物とを反応させることによって、重水素標識化合物を電気化学的に合成する方法が提供される仕組みである。

本装置によって、幅広い医薬品の研究開発段階 / 製造段階に貢献でき、高性能な医薬品が検討可能となる。



酸化グラフェンを使った装置のセットアップ例。プロトン導電膜はこれ以外にもナフィオン膜での実施例がある。

## ▶ アピールポイント

- ・ 高圧不必要、室温レベル (25°C) の低温反応、原料に重水素ガス不使用の環境負荷の低い反応
- ・ 高い反応成績 (導入率80-99%、収率80-98%)
- ・ イブプロフェンで実証済みの他、幅広い化合物の重水素化、後合成・オンデマンド合成にも活用可
- ・ 原料の重水 ( $D_2O$ ) はリユース可能、触媒からの分離精製が容易

## ▶ 応用分野等

有機化合物の標識化 / 低伝送損失プラスチック光ファイバー / 医薬品 / 核融合 / 有機EL材料

## ▶ 特許

国際公開番号: WO 2025/037628 A1

## ▶ 関連リンク

[Publication](#)

## ▶ キーワード

プロトン導電膜 重水素化 電気化学膜型反応器

